

University of Groningen

ADHD and its relationship to comorbidity and gender

Jónsdóttir, Sólveig

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2006

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Jónsdóttir, S. (2006). *ADHD and its relationship to comorbidity and gender*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Samantekt

SAMANTEKT

Athyglisbrestur með ofvirkni (attention-deficit/hyperactivity disorder, ADHD) er algengasta taugageðröskun barna og unglinga og greinist hjá um helmingi þeirra sem leita á barna- og unglingageðdeildir. Röskun þessi hefur neikvæð áhrif á fjölskyldulíf barna, námsárangur þeirra, starfshæfni og samskiptahæfileika. Einkenna gætir í mörgum tilfellum fram á fullorðinsár. Helstu einkenni röskunarinnar hjá börnum eru skert athygli, hreyfiofþvirkni og hvatvísi. Orsakir eru enn óþekktar, en taugasálfræðilegar kenningar hafa verið settar fram um að ADHD einkennist helst af skertri stjórnunarfærni (executive function, EF). Greining á ADHD byggist yfirleitt á lýsingu foreldra og kennara á hegðun barnsins. Einnig er oftast stuðst við greindarpróf og/eða taugasálfræðileg próf. Mörgum spurningum er enn ósvarað hvað varðar fylgni ADHD við aðrar geð- og þroskaraskanir, kynjamun, taugasálfræðilega veikleika, greiningaraðferðir og meðferð.

Meginmarkmið þessarar doktorsrannsóknar er að auka við núverandi þekkingu með því að athuga eftirfarandi þætti:

- Kynjamun á ADHD einkennum í heilbrigðu íslensku þýði.
- Áhrif sértækrar málþroskaröskunar (specific language impairment, SLI) á vinnsluminni barna, sem eru með samsetta gerð af ADHD.
- Sambandið á milli hegðunarmats og taugasálfræðilegs mats á ADHD einkennum.
- Áhrif taugaraförvunar gegnum húð (transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS) á vitsmunastarfsemi, hegðun og sveifluna á milli hvíldar og virkni í börnum með samsetta gerð af ADHD.

Kaflí 2. Megin tilgangur rannsóknarinnar var að athuga kynjamun á einkennum um ADHD og fylgikvillum þess í þýði heilbrigðra íslenskra barna. Annar tilgangur var að athuga hvaða tengdir hegðunarþættir spáðu best fyrir einkennum um ADHD. Flestar rannsóknir í hinum vestræna heimi hafa sýnt að drengir eru líklegri en stúlkur til að greinast með ADHD, en kynjamunur hefur sýnt sig að vera breytilegur eftir menningarkimum og eftir því hvaða aðili metur hegðun barnsins (Brewis & Schmidt, 2003; Pineda et al., 1999). Meirihluti þeirra rannsókna, sem framkvæmdar hafa verið fram til þessa á ADHD, hefur stuðst við úrtök drengja, sem greinst hafa með röskunina og því er tiltölulega lítið vitað um einkenni röskunarinnar hjá stúlkum. Niðurstöður þessarar rannsóknar sýndu, að íslenskir foreldrar og kennarar meta drengi með marktækt meiri ofvirkni- og hvatvísiseinkenni og marktækt meiri einkenni um árásargirni (aggression), heldur en stúlkur. Kennarar meta líka drengi með fleiri einkenni um athyglisbrest heldur en stúlkur, en að mati foreldra er ekki kynjamunur á þeim einkennum. Úthverf vandamál (externalizing problems) eins og árásargirni og hegðunarovandamál spáðu best fyrir einkennum um ofvirkni og hvatvísi og innhverf vandamál (internalizing problems) eins og kvíði og þunglyndi ásamt með námsvandamálum, spáðu best fyrir athyglisbrestseinkennum hjá bæði drengjum og stúlkum. Áhugavert er, að marktæk fylgni var á milli mats foreldra og kennara á ADHD

einkennum hvað drengi varðaði, en ekki þegar stúlkur áttu í hlut. Sú tilgáta er sett fram að úthverf hegðun, sem er drengjum eiginlegri en stúlkum, kunni að hafa hvetjandi áhrif til hækkunar mats á ADHD einkennum þeirra, einkum meðal kennara. Vísbendingar, sem komu fram um lélegri samsvörun milli hegðunarmats foreldra og kennara á ADHD einkennum með tilliti til stúlkna, gæti haft klínískt mikilvægi, því það gæti valdið því að færri stúlkur en drengir náí greiningarskilmerkjum um ADHD og fái þá síður viðeigandi meðferð við vandamálum sínum.

Kaflí 3. Tilgangur rannsóknar þessarar var að athuga hvaða áhrif sértæk málþroskaröskun hefur á yrt og óyrt vinnsluminni barna, sem eru með samsetta gerð af ADHD. Nokkrir vísindamenn hafa sett fram þá kenningu að skert vinnsluminni sé einkennandi fyrir ADHD. Rannsóknir hafa sýnt að skert yrt vinnsluminni er grunnvandamál í annarri þroskaröskun, sem nefnd hefur verið sértæk málþroskaröskun (specific language impairment, SLI). SLI er algengur fylgikvilli með ADHD. Niðurstöður rannsóknarinnar sýna að börn, sem eru bæði með ADHD og SLI, standa sig mun verr á prófum, sem mæla yrt vinnsluminni, heldur en bæði börn sem eru með ADHD án SLI og þau sem eru heilbrigð. Börn með ADHD bæði með og án málþroskaröskunar stóðu sig jafnvel og heilbrigð börn á prófum, sem mæla óyrt vinnsluminni. Það er ályktað að skert vinnsluminni sé ekki einkennandi fyrir ADHD og að skert yrt vinnsluminni tengist meðfylgjandi málþroskaröskun. Niðurstöður rannsóknarinnar benda á mikilvægi þess að skimað sé fyrir málþroskaröskun í rannsóknum á taugasálfræðilegum veikleikum barna með ADHD.

Kaflí 4. Inntak flestra nýlegra taugasálfræðilegra kenninga, sem settar hafa verið fram um ADHD, hefur verið, að helstu einkenni röskunarinnar sé skert stjórnunarfærni (executive function, EF). Tiltölulega fáar rannsóknir hafa hins vegar verið gerðar á sambandinu á milli mats foreldra og kennara á ADHD einkennum barna og frammistöðu þeirra á taugasálfræðilegum prófum, sem talin eru næm á stjórnunarfærni. Markmið þessarar rannsóknar var að athuga sambandið á milli stjórnunarfærni eins og hún er mæld með taugasálfræðilegum prófum annars vegar og ADHD einkenna og tengdri hegðun eins og hún er metin af foreldrum og kennurum hins vegar. Samband þetta var athugað í hópi 7-11 ára barna, sem flest höfðu áður verið greind með ADHD. Nokkrar mismunandi gerðir stjórnunarfærni voru athugaðar. Auk þess var gerð athugun á greind og málþroska barnanna. Niðurstöður sýna, að sambandið á milli einkenna um ADHD og frammistöðu á prófum, sem meta stjórnunarfærni, er yfirleitt lítið og ómarktækt. Þegar tekið var tillit til greindar voru próf, sem meta stjórnunarfærni, marktækt tengd einkennum um einhverfu og einkennum um þunglyndi, en tengdust ekki einkennum um athyglisbrest eða ofvirkni/hvatvísi. Athyglisvert er að það próf, sem spáði best fyrir mati kennara á athyglisbrestseinkennum, var málþroskapróf, en ekki próf, sem meta stjórnunarfærni. Það er ályktað að niðurstöður rannsóknarinnar styðji ekki kenningar um að skert stjórnunarfærni sé einkennandi fyrir ADHD. Vísbendingar komu fram um að einkenni um athyglisbrest kunni í sumum tilfellum að stafa af skertum málskilningi. Mikilvægt er að skima fyrir málþroskaröskun hjá börnum, sem grunuð eru um að vera með ADHD bæði til að auka líkur á réttri greiningu og enn frekar til að þau hljóti viðeigandi meðferð.

Kafla 5. Í þessum kafla er fjallað um áhrif TENS meðferðar á vitsmunastarfsemi, hegðun og sveifluna á milli hvíldar og virkni í börnum með samsetta gerð af ADHD. Niðurstöður rannsóknarinnar sýna, að TENS meðferð hafði jákvæð áhrif á vitsmunastarf, sérstaklega það sem reynir á stjórnunarfærni. Hegðun eins og hún var metin af foreldrum og kennurum batnaði einnig. Athyglisvert er að TENS meðferð dró úr hreyfivirkni eins og hún var mæld með virknimæli (actigraphy) bæði að nóttu sem degi. Sú tilgáta er sett fram að áhrif TENS meðferðar, sem fram koma í þessari rannsókn, séu vegna örvunar heilasvæða, sem stjórna svefni og vöku, í gegnum dreifina.

Megin greiningarskilmerki ADHD eru athyglisbrestur, ofvirkni og hvatvísi. Hins vegar hefur verið sýnt fram á í þessari ritgerð, að fylgikvillar og kynferði í ADHD hafa mikilvæg áhrif á vitsmunastarfsemi (**Kaflar 3,4 og 5**) og á hegðun (**Kafla 2**). Þannig er í **Kafla 2** sýnt fram á að heilbrigðir íslenskir drengir eru metnir með meiri einkenni um ofvirkni/hvatvísi og árásargirni, en heilbrigðar íslenskar stúlkur bæði af foreldrum og kennurum. Þessar niðurstöður gefa vísbendingu um að drengir, sem eru frá náttúrunnar hendi almennt árásargjarnari og með meiri hreyfiþróleika en stúlkur, séu vegna þeirra eiginleika líklegri en stúlkur til að verða greindir með ADHD. Einnig er hugsanlegt að til staðar sé kerfisbundin skekkja (rater bias) hjá þeim er leggja mat á hegðun barnanna. Rannsóknin sýndi einnig, að kennarar meta drengi með meiri einkenni um athyglisbrest en stúlkur, en að þessi kynjamunur kemur ekki fram hjá foreldrum. Skýringin á þessu gæti verið sú, að einkenni um athyglisbrest eru mjög tengd námserfiðleikum og kennarar eru næmari fyrir þeim, en foreldrar. Meira áberandi hegðun drengja en stúlkna gæti skýrt hversvegna kennarar taka betur eftir athyglisbrestseinkennum (námserfiðleikum) og meta þau þess vegna meiri. Sjáanlegri hegðunareinkennum drengja gætu líka útskýrt hvers vegna meiri samsvörur er á milli hegðunarmats foreldra og kennara hvað drengi varðar heldur en stúlkur. Nýlegar rannsóknir hafa sýnt að kennarar geti í sumum tilfellum verið að ofgreina einkenni um ADHD og að þættir eins og bekkjarstærð og menningarsvæði geti haft áhrif á skoðanir kennara á því, hverjir nemenda þeirra séu með einkenni um röskunina (Havey et al., 2005). Í rannsókn okkar voru það yfirleitt mæður barnanna, sem lögðu mat á hegðunina og allir kennararnir, sem mátu hegðun barnanna, voru kvenkyns. Rannsóknir hafa sýnt að börn með ADHD eru mun líklegri til að hlýða feðrum sínum og karlkennurum heldur en mæðrum sínum og kvenkennurum (Barkley, 1998). Það væri mjög áhugavert að gera rannsókn á því, hvort munur sé á mati karla og kvenna á hegðun barna.

Þáttur málþroskaröskunar, sem yfirleitt er ekki skimað fyrir, er stórlega vanmetinn í greiningu á ADHD. Sett hefur verið fram sú kenning að stjórnunarfærniþátturinn vinnsluminni, sé eitt af grundvallarvandamálunum í ADHD. Rannsóknin í **Kafla 3** sýnir, að skert vinnsluminni stafar af málþroskaröskun, sem er samfara ADHD einkennum. Niðurstöður rannsóknarinnar í **Kafla 4** sýna að málþroskavandamál spá best fyrir mati kennara á athyglisbresti. Það er hugsanlegt, að sum greiningarskilmerkin fyrir ADHD samkvæmt DSM-IV, sérstaklega hvað einkenni um athyglisbrest snertir, gætu í raun skýrst af skertum málskilningi. Dæmi um þessi greiningarskilmerki eru: “Virðist oft ekki

hlusta þegar talað er beint til hans/hennar; virðist oft ekki fylgja fyrirmælum og lætur oft hjá liða að ljúka skólaverkefnum, viðvikum eða vinnuskyldum”. Samræðuhæfileikar eins og að skiptast á að tala og halda sér við umræðuefnið eru skertir bæði í ADHD og í málþroskaröskun. Lélegur málskilningur getur farið mjög leynt og kemur oft ekki í ljós fyrr en barnið er prófað formlega. Málþroskaröskun samhliða ADHD gæti hugsanlega skýrt hvers vegna meðferð með örvandi lyfjum, sem er algengasta meðferðarform við ADHD, virðist ekki bæta námsárangur eða félagslega færni (Bennett et al., 1999; Chronis et al., 2006). Sú tilgáta hefur verið sett fram, að ADHD án ofvirkni/hvatvísi og ADHD með ofvirkni/hvatvísi séu sitt hvor röskunin (Barkley, 1998; Bauermeister et al., 2005). Börn með þá gerð ADHD, þar sem eingöngu er um athyglisbrestseinkenni að ræða, fá einkennin seinna, virðast vera lengur að átta sig, virðast síðri til að hefja mannleg samskipti og eru ólíklegri til að vera með hegðunarárðamál heldur en börn með þá gerð ADHD, þar sem bæði einkenni um athyglisbrest og ofvirkni/hvatvísi eru til staðar (Bauermeister et al., 2005). Niðurstöður rannsókna í þessari ritgerð vekja þá spurningu, hvort athyglisbrestseinkennin í ADHD stafi í raun af skertum málskilningi. Þörf er á frekari rannsóknum til að athuga hvort svo geti verið. Í **Kafla 5** kemur fram, að meðferð með TENS (taugaraförvun gegnum húð) hafði jákvæð áhrif á hegðun barna með ADHD. Þær niðurstöður, sem sýndu að marktækt dró úr hreyfivirkni barnanna í svefni, eru sérstaklega áhugaverðar í ljósi þess, að svefntruflanir eru algengt vandamál barna, sem eru með ADHD (e.g. Barkley, 1998). Rannsóknir hafa sýnt, að börn með ADHD hreyfa sig meira í svefni, eru lengur að komast á REM (rapid eye movement) svefnstigið og eyða minni tíma í REM svefni heldur en önnur börn (Bullock & Schall, 2005; Konofal et al., 2001; Sangal et al., 2005). Rannsóknir hafa sýnt að REM svefn kunni að hafa jákvæð áhrif á vitsmunastarfsemi og að honum tengist aukin framleiðsla á BDNF (brain derived neurotrophic factor) í ákveðnum svæðum sæhestsins (dorsal hippocampus) (Ulloor & Datta, 2005). Sú tilgáta hefur verið sett fram að BDNF sé hugsanlega tengt orsökum ADHD (Kent et al., 2005; Tsai, 2003). Rannsóknir hafa sýnt að truflun á svefni geti haft neikvæð áhrif á nám og athygli barna og jafnvel leitt til einkenna um ADHD. Því hefur verið haldið fram að truflun á svefnmynstri geti valdið skertri stjórnunarfærni, slakri athygli, þunglyndi, kvíða og ofvirkni (El-Ad & Lavie, 2005; O’Brien et al., 2004; Sadeh et al., 2002). Niðurstöður okkar, sem sýna að TENS meðferð dregur úr hreyfivirkni í svefni, gætu bent til þess að börnin séu að eyða meiri tíma í REM svefni, en meðan á því svefnstigi stendur, eru engar vöðvahreyfingar til staðar og líkaminn er sem lamaður. Fyrri rannsóknir hafa sýnt að REM svefn tengist framleiðslu á taugaverjandi þáttum (neurotrophic factors) og kunni þannig til dæmis að hafa jákvæð áhrif á minnisstarfsemi. Niðurstöður okkar kunna hugsanlega að vera vísbending um að TENS meðferð geti haft jákvæð áhrif á svefn barna með ADHD og um leið haft jákvæð áhrif á hegðunarmynstur þeirra. Þessar niðurstöður gætu einnig verið klínískt mikilvægar í ljósi rannsókna sem sýnt hafa fram á auknar svefntruflanir hjá börnum með ADHD, sem eru á meðferð örvandi lyfja (Schwartz et al., 2004).

Rannsóknirnar, sem greint er frá í ritgerð þessari, gefa til kynna að þættir eins og kynjamunur, skert stjórnunarfærni og einkenni um skerta athygli í ADHD tengist einkum fylgikvillum röskunarinnar. Ein ástæðan fyrir því, að svo miklu fleiri drengir en stúlkur greinast með ADHD, gæti verið sú, að drengir eru frá náttúrunnar hendi árásargjarnari og

fyrirferðarmeiri en stúlkur og að þeim sé af þeim sökum frekar vísað í greiningu. Minni samsvörun á mati foreldra og kennara á hegðun stúlkna en drengja gæti líka skýrt það að einhverju leyti. Til að uppfylla greiningarskilmerki samkvæmt DSM-IV þurfa einkenni um ADHD að vera til staðar við fleiri en einar aðstæður, t.d. bæði á heimili og í skóla. Ef foreldrar og kennarar eru síður sammála um hegðunarmat sitt á stúlkum en drengjum gæti verið erfiðara fyrir stúlkur að ná tilskyldum greiningarskilmerkjum og að þær fái því hugsanlega síður viðeigandi meðferð við sínum vandamálum. Skert vinnsluminni barna, sem sumir vísindamenn hafa talið vera einkennandi fyrir ADHD, reyndist samkvæmt rannsókn þessari vera tengdara málþroskaröskun, heldur en ADHD einkennum. Skert skipulagsfærni reyndist vera tengdari einkennum um einhverfu og þunglyndi, heldur en einkennum um ADHD. Í ljós kom að málþroskaröskun spáir best fyrir mati kennara á athyglisbrestseinkennum. Hugsanlegt er, að sum einkenni um ADHD geti stafað af svefntruflunum, sem ef til vill má bæta með TENS meðferð.

Það er megin niðurstaða þessarar doktorsrannsóknar, að þegar greining á ADHD fer fram, sé það grundvallaratriði, að skimað sé fyrir öðrum hugsanlegum röskunum, sem valdið geti einkennum eins og t.d. málþroskaröskun og svefntruflunum, svo tryggt sé að börnin fái viðeigandi meðferð.

Í ljósi niðurstaðna þeirra rannsókna, sem greint er frá í ritgerð þessari, mætti benda á eftirfarandi framtíðarrannsóknarefni:

1. Rannsókn á samsvöruninni á milli mats foreldra og kennara á ADHD einkennum stúlkna með því að nota stærri úrtök.
2. Samanburður á mati feðra og karlkyns kennara á einkennum um ADHD og mati mæðra og kvenkyns kennara.
3. Athugun á sambandinu á milli málþroskaröskunar og einkenna um athyglisbrest hjá börnum með ADHD.
4. Nánari rannsókn á sambandinu á milli stjórnunarfærni (EF) og einkenna um einhverfu og þunglyndi meðal barna með ADHD.
5. Rannsókn á áhrifum TENS meðferðar á börn með ADHD, í stærra úrtaki og með því að nota samanburðarhópa.
6. Bera saman svefnmynstur barna, sem eru á lyfjameðferð við ADHD og þeirra sem fá TENS meðferð.
7. Athugun á áhrifum svefntruflana á ADHD einkenni og tengdar raskanir.
8. Rannsókn á sambandinu á milli svefnmynsturs og stjórnunarfærni í börnum.
9. Athugun á áhrifum TENS meðferðar á börn, sem eiga við svefnvandamál að stríða.
10. Könnun á áhrifum TENS meðferðar á skipulagsfærni barna.
11. Rannsókn á áhrifum TENS meðferðar á REM svefn í börnum og fullorðnum.
12. Athugun á áhrifum TENS meðferðar á fótáóeirð (restless leg syndrome/periodic leg movement disorder).
13. Rannsókn á áhrifum TENS meðferðar á noradrenalin, serotonin, dopamine og önnur taugaboðefni, með því að nota taugamyndgreiningu svo sem starfræna segulómun (fMRI) og PET (positron emission tomography) skönnun.

REFERENCES

- Barkley, R.A. (1998). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*, 2nd ed. New York: Guilford Press.
- Brewis, A., & Schmidt, K.L. (2003). Gender variation in the identification of Mexican children's psychiatric symptoms. *Medical Anthropology Quarterly*, 17, 376-393.
- Bennett, F.C., Brown, R.T., Craver, J., & Anderson, D. (1999). Stimulant medication for the child with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatric Clinics of North America*, 46, 929-944.
- Bullock, G.L., & Schall, U. (2005). Dyssomnia in children diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder: A critical review. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 39, 373-377.
- Chronis, A.M., Jones, H.A., & Raggi, V.L. (2006). Evidence-based psychosocial treatments for children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical Psychology Review* (in press).
- Dahl, R.E. (1996). The impact of inadequate sleep on children's daytime cognitive function. *Seminars in Pediatric Neurology*, 3, 44-50.
- El-Ad, B., & Lavie, P. (2005). Effect of sleep apnea on cognition and mood. *International Review of Psychiatry*, 17, 277-282.
- Faraone, S.V., Sergeant, J., Gillberg, C., & Biederman, J. (2003). The worldwide prevalence of ADHD: Is it an American condition? *World Psychiatry*, 2, 104-113.
- Havey, J.M., Olson, J.M., McCormick, C., & Cates, G.L. (2005). Teachers' perceptions of the incidence and management of attention-deficit hyperactivity disorder. *Applied Neuropsychology*, 12, 120-127.
- Kent, L., Green, E., Hawi, Z., Kirley, A., Dudbridge, F., Lowe, N., Raybould, R., Langley, K., Bray, N., Fitzgerald, M., Owen, M.J., O'Donovan, M.C., Gill, M., Thapar, A., & Craddock, N. (2005). Association of the paternally transmitted copy of common Valine allele of the Val66Met polymorphism of the brain-derived neurotrophic factor (BDNF) gene with susceptibility to ADHD. *Molecular Psychiatry*, 10, 939-943.
- Konofal, E., Lecendreux, M., Bouvard, M.P., & Mouren-Simeoni, M.C. (2001). High levels of nocturnal activity in children with attention-deficit hyperactivity disorder: A video analysis. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 55, 97-103.
- Montgomery, J.W. (2003). Working memory and comprehension in children with specific language impairment: What we know so far. *Journal of Communication Disorders*, 36, 221-231.
- O'Brien, L.M., Mervis, C.B., Holbrook, C.R., Bruner, J.L., Smith, N.H., McNally, N., McClimment, M.C., & Gozal, D. (2004). Neurobehavioral correlates of sleep-disordered breathing in children. *Journal of Sleep Research*, 13, 165-172.
- Pelham, W.E.Jr., Fabiano, G.A., & Massetti, G.M. (2005). Evidence-based assessment of attention deficit hyperactivity disorder in children and adolescents. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 34, 449-476.

- Pineda, D., Ardila, A., Rosselli, M., Arias, B.E., Henao, G.C., Gomez, L.F., Mejia, S.E., & Miranda, M.L. (1999). Prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms in 4- to 17-year-old children in the general population. *Journal of Abnormal Psychology, 27*, 455-462.
- Sangal, R.B., Owens, J.A., Sangal, J. (2005). Patients with attention-deficit/hyperactivity disorder without observed apneic episodes in sleep or daytime sleepiness have normal sleep on polysomnography. *Sleep, 28*, 1143-1148.
- Schwartz, G., Amor, L.B., Grizenko, N., Lageix, P., Baron, C., Boivin, D.B., & Joober, R. (2004). Actigraphic monitoring during sleep of children with ADHD on methylphenidate and placebo. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 43*, 1276-1282.
- Tsai, S.J. (2003). Attention-deficit hyperactivity disorder and brain-derived neurotrophic factor: A speculative hypothesis. *Medical Hypotheses, 60*, 849-851.
- Ullloor, J., & Datta, S. (2005). Spatio-temporal activation of cyclic AMP response element-binding protein, activity-regulated cytoskeletal-associated protein and brain-derived nerve growth factor: A mechanism for pontine-wave generator activation-dependent two-way active-avoidance memory processing in the rat. *Journal of Neurochemistry, 95*, 418-428.

